

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1996/97**

April 1997

CAP102/CMP102 - Pengaturcaraan Lanjutan dan Struktur Data

CSC122/CSM201 - Penyelesaian Masalah & Pengaturcaraan

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** soalan di dalam **LAPAN** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
 - Bagi soalan yang melibatkan bahasa pengaturcaraan, bahasa rujukan adalah bahasa pengaturcaraan **C**.
 - Jawab **EMPAT** soalan. **Soalan 1, 2 dan 3 wajib dijawab dan pilih satu daripada Soalan 4 dan 5.**
 - Jawab soalan dalam Bahasa Malaysia.
-

1. (a) Salah satu aplikasi tindakan ialah menukar ungkapan tertib sisipan kepada bentuk ungkapan tertib akhiran.

Contoh: $A/B * C \rightarrow AB/C *$

Jika diberikan prototaip fungsi untuk operasi asas tindakan seperti berikut :

```
void CreateStack(Stack *s)
Boolean StackEmpty(Stack *s)
Boolean StackFull(Stack *s)
void Push(StackEntry item, Stack *s)
void Pop(StackEntry *item, Stack *s)
```

- (i) Tuliskan algoritma yang menggunakan operasi asas tindakan untuk menukar ungkapan tertib sisipan kepada bentuk ungkapan tertib akhiran.
- (ii) Tunjukkan kandungan tindakan semasa menyurih algoritma di atas untuk menukar ungkapan tertib sisipan berikut ke bentuk tertib akhiran :

$$A * (B + C) * D$$

[30/100]

- (b) Satu pekali boleh didefinisikan oleh perhubungan berulang berikut, yang dinamakan "Segi Tiga Pascal".

$$C(n, 0) = 1 \text{ dan } C(n, n) = 1 \text{ untuk } n \geq 0$$

$$C(n, k) = C(n - 1, k) + C(n - 1, k - 1) \text{ untuk } n < k < 0$$

Tuliskan satu fungsi rekursi untuk menghasilkan $C(n, k)$ dengan menggunakan rumus yang diberikan di atas.

[20/100]

- (c) Jika diberikan struktur nod dan struktur data giliran membulat seperti berikut:

```
typedef struct cnode{
    Entrytype entry;
    struct cnode *next;
} CNODE;

typedef struct cqueue{
    CNODE rear;
} CQUEUE;
CQUEUE *A, *B;
```

Tuliskan fungsi dalam Bahasa C untuk melaksanakan tugas-tugas berikut (satu fungsi bagi setiap tugas). Jangan gunakan operasi-operasi asas seperti ADDQ, SERVE, EMPTYQ, FULLQ.

- (i) Menghapuskan semua nod dalam giliran membulat A yang mempunyai data yang sama nilai dengan X dan tinggalkan susunan giliran membulat seperti giliran membulat asal.

```
void HapusX (CQUEUE *A, EntryType X)
```

- (ii) Mencantumkan dua giliran membulat A dan B untuk membentuk satu giliran membulat sahaja (Cantumkan nod dalam giliran membulat B ke belakang giliran membulat A).

```
void Cantum (CQUEUE *A, CQUEUE *B)
```

- (iii) Menghapuskan semua nod dalam giliran membulat A dan mengembalikan storan kepada storan am.

```
void Hapus (CQUEUE *A)
```

[50/100]

2. (a) Diberikan rentetan berikut:

R1 = "SAYA**SUKA**MAKAN**NASI"

R2 = "EMAK**SURUH**SAYA**MAKAN"

R3 = "\0"

p = pemboleh ubah berjenis `int`

Perhatian: * digunakan di atas adalah untuk melambangkan aksara ruang.

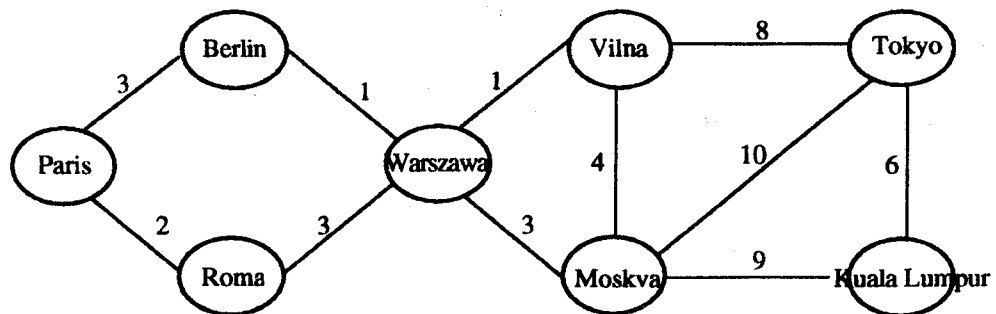
(i) Apakah nilai R3 selepas `R3 = strcpy (char * S1, char * S2)?`

(ii) Apakah hasil `p = strlen (R2)?`

(iii) Apakah nilai R4 selepas `R4 = strcat (R2, R1, 10)?`

[25/100]

(b) Satu graf diwakili oleh satu senarai tiga nilai (triple):
lajur dan baris dalam matriks dan panjang lengkok

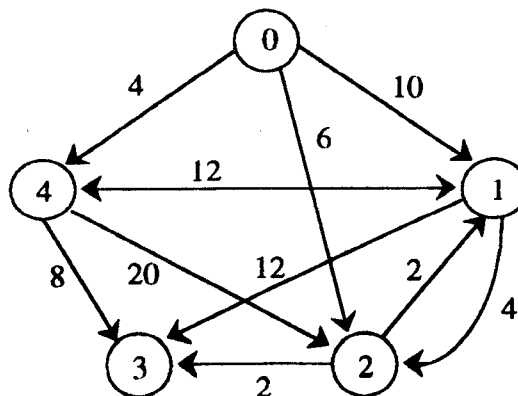


(i) Gunakan perwakilan ini untuk graf yang diberikan di atas.

(ii) Berikan algoritma yang akan menghasilkan perwakilan ini dari perwakilan matriks.

[25/100]

(c) Diberikan graf berarah berikut, tunjukkan langkah demi langkah dalam bentuk gambar rajah cara mendapatkan laluan terpendek menggunakan "Algoritma Tamak" (Greedy Algorithm).



[50/100]

3. (a) (i) Surih Algoritma Isihan Sisip untuk senarai yang diberikan di bawah. Berikan langkah-langkah dengan menunjukkan kandungan tatasusunan bagaimana isihan dilakukan.

26 33 37 19 29 12 22

- (ii) Berapa bilangan perbandingan dan pengumpulan item dilaksanakan dalam isihan sisip dalam kes terburuk?

[25/100]

- (b) (i) Surih Algoritma Isihan Pilih untuk senarai yang diberikan di bawah. Berikan langkah demi langkah dengan menunjukkan kandungan tatasusunan bagaimana isihan dilakukan.

26 33 37 19 29 12 22

- (ii) Berikan bilangan pertukaran (swap) dan perbandingan untuk surihan algoritma di atas.

[25/100]

- (c) (i) Satu teknik isihan dikatakan stabil jika dua item data yang mempunyai nilai yang sama tidak disaling tukar dalam sebarang fasa algoritma.

Contoh:

Satu tatasusunan 5 elemen

S_1 55 12 S_2 33

Satu teknik isihan yang stabil akan menjamin keputusan akhir seperti

S_1 S_2 12 13 15

Berikan klasifikasi sama ada teknik isihan berikut stabil atau tidak. Berikan justifikasi jawapan anda?

- Pepohon Perduaan
- Isihan Shell
- Isihan Pilih
- Isihan Cepat
- Isihan Sisip

- (ii) Diberikan:

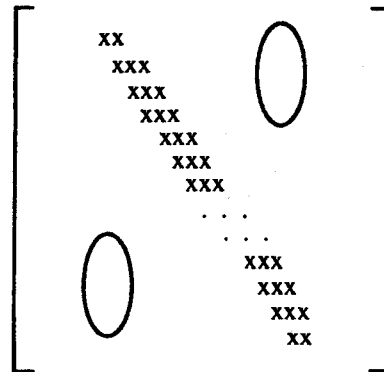
$\text{int } A[10] = \{790, 175, 284, 581, 374, 799, 852, 685, 486, 347\}$

Gunakan algoritma isihan cepat untuk mengisih tata susunan A. Pilih titik pangsi (pivot) dari nilai tengah dalam senarai. Dalam setiap laluan tukaran, senaraikan semua pertukaran yang memindahkan pasangan elemen berkaitan dalam sub-senarai bawah dan atas. Senaraikan elemen tatasusunan baru selepas setiap laluan.

- (iii) Satu lagi versi isihan cepat ialah memilih titik pangsi dari $A[0]$ bukan $A[\text{nilai tengah}]$. Apakah perubahan bagi kes terburuk?

[50/100]

4. Satu matriks tri-pepenjuru ialah matriks segi empat yang mana semua kemasukan adalah 0 kecuali yang berada di pepenjuru dan atas pepenjuru atas atau bawah pepenjuru utama. Jika T adalah matriks tri-pepenjuru segi tiga maka $T[i][j] = 0$ kecuali $|i - j| \leq 1$ seperti ditunjukkan di gambar rajah di bawah:



Matriks tri-pepenjuru

- (a) Berikan skim storan yang menjimatkan ruang bagi matriks pepenjuru di atas dan berikan fungsi indeksnya.

[25/100]

- (b) Satu matriks transposisi didapati dengan menukarkan baris dengan lajur berhubung.

Jika B ialah matriks transposisi bagi A maka $B[j][i] = A[i][j]$ untuk semua indeks yang berhubung posisi dalam matriks.

Tuliskan satu fungsi yang akan mentransposisikan satu matriks pepenjuru menggunakan skim storan yang anda berikan dalam 4(a).

[25/100]

- (c) (i) Berikan algoritma am untuk isih Shell.
(ii) Tunjukkan langkah demi langkah apa yang berlaku bila mengisih input bulan dalam setahun berikut mengikut susunan abjad menaik.

Input: Jan, Feb, Mac, Apr, Mei, Jun, Jul, Ogo, Sep, Okt, Nov, Dis

- (iii) Apakah yang dimaksudkan dengan "Bahagi dan Tawan"?
(iv) Adakah isih Shell menggunakan teknik "Bahagi dan Tawan"? Berikan justifikasi untuk jawapan anda.

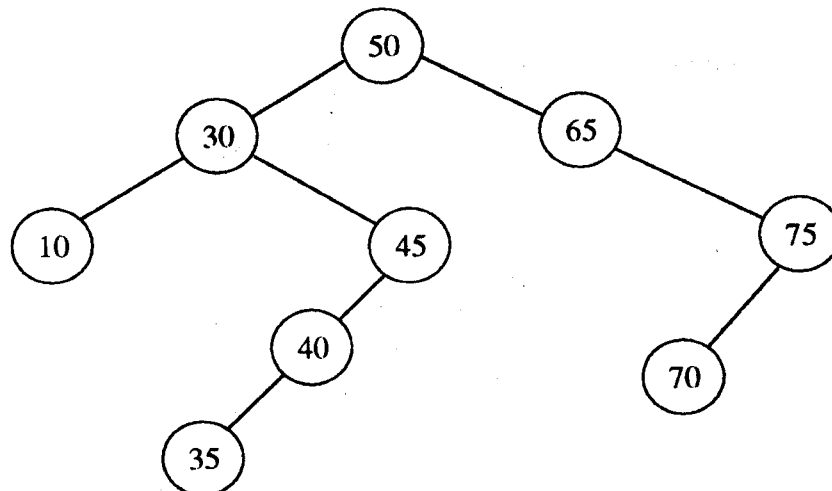
[50/100]

5. (a) Surih fungsi berikut dan terangkan secara ringkas apa yang dilaksanakan oleh fungsi ini.

```
int NC (TreeNode *t, int *n)
{
    if (t != NULL)
    {
        n++;
        NC (t → Left ( ), &n);
        NC (t → Right ( ), &n);
    }
}
```

[10/100]

- (b) Diberikan pepohon gelintaran perduaan berikut:

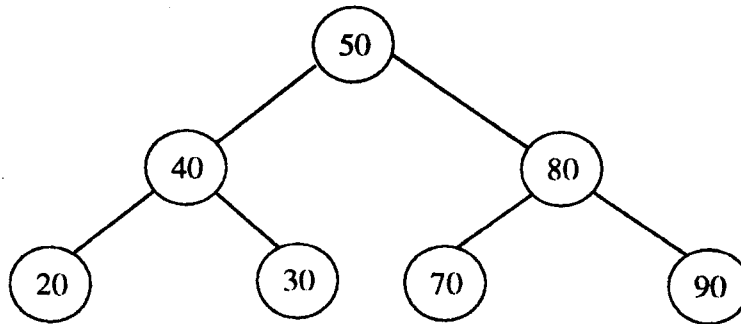


- (i) Jejak pepohon dan senaraikan nod-nod dalam susunan:
- Tertib Awalan
 - Tertib Akhiran
 - Tertib Sisipan
- (ii) Jika nilai 33 disisip, apakah nod yang menjadi bapa kepada nod 33?

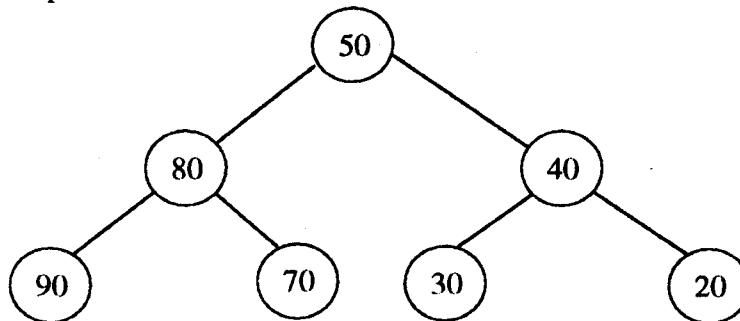
[40/100]

- (c) Tuliskan satu fungsi void Salin (Tree *akar, Tree *akarbaru) yang akan saling tukar nod sebelah kiri pepohonan perduaan dengan nod sebelah kanan pepohonan perduaan kecuali nod akar, fungsi akan mendapatkan nod baru dari sistem dan menyalin data dari pepohonan perduaan asal untuk membina pepohonan perduaan baru.

Contoh:



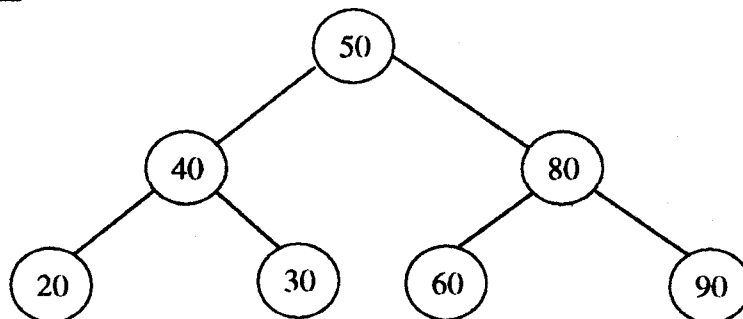
Pepohonan perduaan baru



[25/100]

- (d) Tuliskan satu fungsi yang akan menggelintar satu pepohonan perduaan satu paras pada satu masa.

Contoh:



Hasil Output: 50, 40, 80, 20, 30, 60, 90.

[25/100]